

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087927

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

C08K 3/00

C08L 63/00

C09J 7/02

(21)Application number : 09-357420

(71)Applicant : AJINOMOTO CO INC

(22)Date of filing : 25.12.1997

(72)Inventor : NAKAMURA SHIGEO  
YOKOTA TADAHICO

(30)Priority

Priority number : 08348448

Priority date : 26.12.1996

Priority country : JP

09168632

25.06.1997

JP

09188235

14.07.1997

JP

**(54) INTER-LAYER ADHESIVE FILM FOR MULTILAYERED PRINTED WIRING BOARD AND MULTILAYERED PRINTED WIRING BOARD USING THE SAME**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an adhesive film with superior productivity, capable of simultaneously performing the covering of an inner layer circuit pattern and resin filling into a through-hole and/or a surface via hole altogether in a manufacture of the multilayered printed wiring board of a build-up type, for which a conductor, circuit layer and an insulation layer are alternately stacked.

**SOLUTION:** In this adhesive film composed of a supporting base film for performing lamination on a patterned inner layer circuit board and a resin composition solid at a normal temperature, the resin composition which is solid at the normal temperature contains resin, whose softening point is lower than a lamination temperature for at least more than 10 wt.% and is so formed on the supporting base film to have a thickness larger than the conductor thickness of an inner layer circuit. Also, the thickness of the resin flow of the resin composition at the lamination temperature is half the conductor thickness of the inner layer circuit and/or is more than the surface via hole depth.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87927

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

T

E

G

X

C 0 8 K 3/00

C 0 8 K 3/00

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-357420

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(31)優先権主張番号 特願平8-348448

(32)優先日 平8(1996)12月26日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平9-168632

(32)優先日 平9(1997)6月25日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願平9-188235

(32)優先日 平9(1997)7月14日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000000066

味の素株式会社

東京都中央区京橋1丁目15番1号

(72)発明者 中村 茂雄

神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の

素株式会社中央研究所内

(72)発明者 横田 忠彦

神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の

素株式会社中央研究所内

(54)【発明の名称】 多層プリント配線板用層間接着フィルム、及びこれを用いた多層プリント配線板

(57)【要約】

本発明は内層回路基板上に貼り合わせる内層回路埋め込み性の多層プリント配線板用層間接着フィルムである。

【目的】 導体回路層と絶縁層とを交互に積み上げたビルドアップ方式の多層プリント配線板の製造において、内層回路パターンの被覆とスルーホール及び／又は表面ビアホール内の樹脂充填を同時に一括して行うことのできる生産性に優れた接着フィルムの開発。

【構成】 パターン加工された内層回路基板上にラミネートするための支持ベースフィルムと常温固形の樹脂組成物からなる接着フィルムであって、常温固形の樹脂組成物がラミネート温度より軟化点の低い樹脂を少なくとも10重量%以上含有してなり、支持ベースフィルム上に内層回路の導体厚以上の厚さで形成されており、かつラミネート温度での該樹脂組成物の樹脂流れが内層回路の導体厚及び内層回路のスルーホール深さの半分及び／又は表面ビアホール深さ以上であることを特徴とする多層プリント配線板用層間接着フィルム、及びこれを用いた多層プリント配線板の製造法である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パターン加工された内層回路基板上にラミネートするための支持ベースフィルムとその表面に積層された常温固形の樹脂組成物からなる接着フィルムであって、常温固形の樹脂組成物がラミネート温度より軟化点の低い樹脂を少なくとも 10 重量%含有し、少なくとも内層回路の導体厚以上の厚さを有し、かつラミネート温度での該樹脂組成物の樹脂流れが少なくとも内層回路の導体厚、内層回路に表面ビアホールを有する場合にはビアホール深さ、さらに内層回路にスルーホール又はスルーホール及び表面ビアホール有する場合にはスルーホールの深さの 1/2 以上、あることを特徴とする多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 2】 常温固形の樹脂組成物中に無機成分を含むこともでき、その含有量が 30 重量%以下であるレーザー穴開け性に優れた請求項 1 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 3】 常温固形の樹脂組成物が、

(A) 常温で液状のエポキシ樹脂

(B) ラミネート温度以上の軟化点を有する 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(C) ラミネート温度より高い温度で反応を開始する潜在性エポキシ硬化剤

を必須成分とし、(A) 成分以外の常温液状樹脂及び／又は有機溶剤を含んでいてもよく、(A) 成分も含む常温液状樹脂及び／又は有機溶剤の合計が 10 乃至 55 重量%である請求項 1 又は 2 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 4】 常温固形の樹脂組成物が、

(A) 常温で液状のエポキシ樹脂

(B') ラミネート温度以下の軟化点を有する 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(C) ラミネート温度より高い温度で反応を開始する潜在性エポキシ硬化剤

(D) 重量平均分子量 5,000~100,000 の範囲にあるバインダーポリマーを必須成分とし、(A) 成分以外の常温液状樹脂及び／又は有機溶剤を含んでいてもよく、(A) 成分を含む常温液状樹脂及び／又は有機溶剤の合計が 10 乃至 55 重量%であり、かつ (D) 成分が樹脂組成物中 5 乃至 50 重量%である請求項 1 又は 2 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 5】 常温固形の樹脂組成物が、(E) 酸化剤に可溶性のゴム成分、アミノ樹脂、無機フィラー、有機フィラーの中から選ばれた少なくとも一種の粗化成分を含み、かつ (E) 成分が樹脂組成物中 5 乃至 40 重量%である請求項 1 乃至 4 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 6】 有機溶剤を含有することもでき、かつ、下記成分

(a) 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能

エポキシ樹脂

(b) エポキシ硬化剤

(c) 酸化剤に可溶性のゴム成分、アミノ樹脂、無機フィラー、有機フィラーの中から選ばれた少なくとも一種の粗化成分を必須成分とする常温固形の粗化性樹脂組成物と請求項 1 乃至 4 記載の常温固形の樹脂組成物とが常温固形の樹脂組成物／常温固形の粗化性樹脂組成物／指示ベースフィルムの順に積層されたことを特徴とする 2 層構造の樹脂組成物を有する多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 7】 常温固形の樹脂組成物が、(F) 金属、金属化合物及び／又は無機成分にそれらを吸着させたものの中から選ばれた少なくとも一種の無電解メッキ触媒を含み、かつ (F) 成分が樹脂組成物中 0.05 乃至 3 重量%である請求項 1 乃至 5 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 8】 有機溶剤を含有することもでき、かつ、下記成分

(a) 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(b) エポキシ硬化剤

(d) 金属、金属化合物及び／又は無機成分にそれらを吸着させたものの中から選ばれた少なくとも一種の無電解メッキ触媒を必須成分とする常温固形のアディティブ用樹脂組成物と請求項 1 乃至 5 記載の常温固形の樹脂組成物とが常温固形の樹脂組成物／常温固形のアディティブ用樹脂組成物／指示ベースフィルムの順に積層されたことを特徴とする 2 層構造の樹脂組成物を有する多層プリント配線板用層間接着フィルム。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 5 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルムを常温固形の樹脂組成物層がパターン加工された内層回路基板上に接して、加圧かつ加熱条件下でラミネートし、支持ベースフィルムを剥離した後、必要により熱硬化させた接着フィルムのさらにその上層に接着剤付き銅箔又は銅箔を加熱積層し、一体化したことを特徴とする多層プリント配線板の製造法。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 6 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルムを常温固形の樹脂組成物層がパターン加工された内層回路基板上に接して、加圧かつ加熱条件下でラミネートし、支持ベースフィルムを剥離した後必要により熱硬化させ、レーザー及び／又はドリルによる穴開け工程を経た後、必要により該接着フィルム表面を乾式及び／又は湿式法により粗化し、次いでその上層に導体層を乾式及び／又は湿式メッキにより形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造法。

【請求項 11】 請求項 7 又は 8 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルムを常温固形の樹脂組成物層がパターン加工された内層回路基板上に接して、加圧かつ加熱条件下でラミネートし、支持ベースフィルムを剥離した後必要により熱硬化させ、レーザー及び／又はドリル

による穴開け工程を経た後、必要により該接着フィルム表面を乾式及び／又は湿式法により粗化し、次いでその上層に導体層を無電解及び／又は電解メッキにより形成することを特徴とする多層プリント配線板の製造法。

【請求項 12】 請求項 9 乃至 11 記載の製造法を複数回繰り返す、ビルドアップ層を多段に積層していく多層プリント配線板の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、導体回路層と絶縁層とを交互に積み上げたビルドアップ方式の多層プリント配線板において、内層回路パターンの被覆と表面ビアホール及び／又はスルーホール内の樹脂充填を同時に一括して行うことのできる多層プリント配線板用層間フィルム状接着剤及びこれを用いた多層プリント配線板の製造法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、多層プリント配線板の製造方法として、回路形成された内層回路板に絶縁接着層としてガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸し B ステージ化したプリプレグシートを数枚介して積層プレスし、スルーホールによって層間導通をとる方法が知られている。しかし、本方法では積層プレスにて加熱、加圧成形を行うため大掛かりな設備と長時間を要しコスト高となる上、プリプレグシートに比較的誘電率の高いガラスクロスを用いるため層間厚みの薄化に制限があるほか、CAF による絶縁性不安など問題を抱えていた。

【0003】 このような問題を解決する方法として、近年内層回路板の導体層上に有機絶縁層を交互に積み上げていくビルドアップ方式の多層プリント配線板の製造技術が注目されている。特開平 7-202426、8-157566 には、回路形成された内層回路板に下塗り接着剤を塗布、仮乾燥後、銅箔又は接着剤付き銅箔を貼り合わせて多層プリント配線板を製造する方法が開示されている。また、特開平 8-64960 には、下塗り接着剤を塗布、仮乾燥後フィルム状アディティブ接着剤を貼り合わせて加熱硬化させ、アルカリ性酸化剤で粗化、導体層をメッキにより形成し多層プリント配線板を製造する方法が知られている。しかしながら、これらの方法ではインキ形態で下塗り接着層を形成するため、工程中接着層にゴミの入る可能性が大きく、断線、ショート等の回路不良を起こすという問題があった。一方、下塗り接着剤を使用しないものとして、特開平 7-202418 には、高分子量エポキシ樹脂と液状エポキシ樹脂からなる接着剤層を銅箔上に形成した接着剤付き銅箔を、内層回路板に貼り合わせて多層プリント配線板を製造する方法が開示されているが、接着剤付き銅箔を使用する場合、ラミネート時に銅箔にシワ、傷を発生させやすいなどの問題があった。また、いずれの方法にしても、内層回路基板にスルーホールが存在する場合には穴埋め樹脂

等による穴埋め工程を経るのが一般的であるし、表面ビアホールが存在する場合には穴内にボイドが発生しやすいなど、作業性と特性面ともに問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記問題点を顧みて、本発明者らは鋭意検討しビルドアップ方式の多層プリント配線板の製造において、内層回路パターンの被覆と表面ビアホール及び／又はスルーホール内の樹脂充填を同時に一括して行うことのできる多層プリント配線板用層間接着フィルム、及びこれを用いた生産性の高い多層プリント配線板の製造法を開発することにある。

【0005】

【問題を解決するための手段】 本発明はパターン加工された内層回路基板上にラミネートするための支持ベースフィルムとその表面に積層された常温固形の樹脂組成物からなる接着フィルムであって、常温固形の樹脂組成物がラミネート温度より軟化点の低い樹脂を少なくとも 10 重量%含有し、少なくとも内層回路の導体厚以上の厚さを有し、かつラミネート温度での該樹脂組成物の樹脂流れが少なくとも内層回路の導体厚、内層回路に表面ビアホールを有する場合にはビアホール深さ、さらに内層回路にスルーホール又はスルーホール及び表面ビアホール有する場合にはスルーホールの深さの 1/2 以上、あることを特徴とする多層プリント配線板用層間接着フィルムであり、これを用いた多層プリント配線板並びにこの製造法である。

【0006】 さらに、該多層プリント配線板用層間接着フィルムのエポキシ樹脂系での具体的発明としては、

(1) 常温固形の樹脂組成物が、

(A) 常温で液状のエポキシ樹脂

(B) ラミネート温度以上の軟化点を有する 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(C) ラミネート温度より高い温度で反応を開始する潜在性エポキシ硬化剤

を必須成分とし、(A) 成分以外の常温液状樹脂及び／又は有機溶剤を含んでいてもよく、(A) 成分も含む常温液状樹脂及び／又は有機溶剤の合計が 10 乃至 55 重量%である請求項 1 又は 2 記載の多層プリント配線板用層間接着フィルム、さらに、(2) 常温固形の樹脂組成物が、

(A) 常温で液状のエポキシ樹脂

(B') ラミネート温度以下の軟化点を有する 1 分子中に 2 個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(C) ラミネート温度より高い温度で反応を開始する潜在性エポキシ硬化剤

(D) 重量平均分子量 5,000~100,000 の範囲にあるバインダーポリマーを必須成分とし、(A) 成分以外の常温液状樹脂及び／又は有機溶剤を含んでいてもよく、(A) 成分を含む常温液状樹脂及び／又は有機溶剤の合計が 10 乃至 55 重量%であり、かつ (D) 成

分が樹脂組成物中5乃至50重量%である請求項1又は2記載の多層プリント配線板用層間接着フィルムである。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明における常温固形の樹脂組成物としては、熱硬化性樹脂及び／又は高分子を主成分としてなり、加熱により軟化し、かつフィルム形成能のある樹脂組成物であって、さらに熱硬化により耐熱性、電気特性など層間絶縁材に要求される特性を満足するものであれば特に限定されるものではない。例えば、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、ポリイミド樹脂系、ポリアミドイミド樹脂系、ポリシアネート樹脂系、ポリエステル樹脂系、熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂系等が挙げられ、これらを2種以上組み合わせて使用したり、多層構造を有する接着フィルム層とすることも可能である。中でも、層間絶縁材として信頼性とコスト的に優れたエポキシ樹脂系においては、後述の本発明のエポキシ樹脂組成物が好ましい。また、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性高耐熱エンジニアリングプラスチックを使用すれば、熱硬化工程を省略することもできる。

【0008】上記の常温固形の樹脂組成物中、ラミネート時の温度より軟化点の低い樹脂を少なくとも10重量%以上含むことが必要である。10重量%未満ではラミネート圧力を強くしても、内層回路のスルーホール及び／又は表面ビアホール内に樹脂をボイド無く埋め込むことが困難になる。好ましくは、常温で液状の樹脂及び／又はラミネート温度より低い軟化点を有する常温で固形の樹脂の合計が10～90重量%の範囲にあるのがよい。

【0009】上記の常温固形の樹脂組成物中に無機成分を含むこともでき、その含有量が30重量%以下であることが好ましい。この添加によりレーザー穴開け性に優れた多層プリント配線板用層間接着フィルムを得ることが出来る。

【0010】さらに該樹脂組成物には上記主成分の他に、公知慣用の添加剤を用いることができる。例えば硫酸バリウム、炭酸カルシウム、チタン酸バリウム、酸化ケイ素粉、無定形シリカ、タルク、クレイ、雲母粉などの無機充填剤、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン等の難燃助剤、シリコンパウダー、ナイロンパウダー、フッ素パウダーの如き有機充填剤、アスベスト、オルペン、ベントン等の増粘剤、シリコン系、フッ素系、高分子系の消泡剤及び／又はレベリング剤、イミダゾール系、チアゾール系、トリアゾール系、シランカップリング剤等の密着性付与剤のような添加剤を使用できる。また、必要に応じてフタロシアニン・ブルー、フタロシアニン・グリーン、アイオジン・グリーン、ジスアゾイエロー、酸化チタン、カーボンブラック等の公知慣用の着色剤を用いることができる。ただし、無機成分については樹脂組成物中30重量%以下に制限することによ

て、レーザー穴開け性に優れた接着フィルムとすることができる。無機成分が30重量%を越えると、CO<sub>2</sub>レーザー、UVレーザーともに100μm以下の小径ビアでは形状が悪くなり、メッキの付き回り性が悪く接続信頼性に問題が生じるし、またレーザー加工速度を落とすなど生産性からも好ましくない。

【0011】次に、本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムの常温固形の樹脂組成物について、エポキシ樹脂系での具体的発明について述べる。本発明における(A)成分「常温で液状のエポキシ樹脂」は、接着フィルムの可とう性及びこれを内層回路基板にラミネートする際の熱流動性を付与するために必須の成分である。具体的には、エポキシ当量200程度のビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、あるいはエポキシ変性液状ゴムやゴム分散液状エポキシ樹脂が好ましい。また、反応性希釈剤として知られるアリルグリシジルエーテル、グリシジルメタクリレート、アルキルフェニルグリシジルエーテルや、多価アルコール型グリシジルエーテルの他、脂環式エポキシ樹脂など公知慣用のものを単独あるいは2種以上組み合わせて使用することができる。これらの常温で液状のエポキシ樹脂は後述の他の常温液状樹脂成分及び残留する有機溶剤とあわせて、樹脂組成物中10～55重量%の範囲にあることが必要である。10重量%未満では、接着フィルムの可とう性、切断加工性が劣り取り扱いが困難である。一方、55重量%を超えると、室温での流動性が高くエッジフレーションによるシミ出しの問題や、支持フィルム及び保護フィルムとの剥離性に問題を生じる。常温液状樹脂成分については低粘度のものは少なめに、高粘度のものは多めに調整される。ただし、後述の(E)成分と同じ粗化成分にあたるものについては添加範囲に制限がある。また、残留有機溶剤は0.3～10重量%の範囲にあるのがよい。

【0012】本発明における(B)、(B')成分「1分子中に2個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂」は層間絶縁材としての十分な耐熱性、耐薬品性、電気特性などの諸物性を得るのに必要である。具体的には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、アルキルフェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェノール型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、フェノール類とフェノール性水酸基を有する芳香族アルデヒドとの縮合物のエポキシ化物、トリグリシジルイソシアヌレート、脂環式エポキシ樹脂など公知慣用のものを、単独あるいは2種以上組み合わせて使用することができる。さらには難燃性を付与するために臭素化した上記エポキシ樹脂が用いられる。これらの多官能エポキシ樹脂中、ラミネート時の温度以

上の軟化点を有する成分が必要である。これにより、貼り合わせ時の熱流動性を抑制することができ、加熱硬化後の表面平滑性も優れたものとなる。また、(B')成分としては常温で液状の多官能エポキシ樹脂が含まれるので、その場合前述の(A)成分と同じ添加範囲の制限を受ける。(B')成分はラミネート温度以下の軟化点を有する1分子中に2個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂であり、これを用いて多層プリント配線板用層間接着フィルムを得る場合には(A)常温で液状のエポキシ樹脂及び(C)ラミネート温度より高い温度で反応を開始する潜在性エポキシ硬化剤に加え、(D)重量平均分子量5,000~100,000の範囲にあるバインダーポリマーを必須成分とする。(A)成分以外の常温液状樹脂及び/又は有機溶剤を含んでいてもよく、(A)成分を含む常温液状樹脂及び/又は有機溶剤の合計が10乃至55重量%であり、かつ(D)成分が樹脂組成物中5乃至50重量%である。

【0013】本発明における(C)成分「潜在性エポキシ硬化剤」はアミン系硬化剤、グアニジン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤またはこれらのエポキシアダクトやマイクロカプセル化したものであって、室温以下のポットライフが長く、かつ昇温中、ラミネート時の温度より高い温度で反応を開始するエポキシ硬化剤が選択される。これにより、ラミネート時の十分な熱流動性の維持が可能となり、ラミネートの条件設定が容易となる。反応開始温度は、ビスフェノールAジグリシジルエーテル(エポキシ当量;186~192)100重量部に硬化剤を5重量部添加して均一に溶解又は分散し、昇温速度5℃/分で示差走査熱量測定(DSC)した場合の発熱ピーク開始温度と規定した。例えばジシアンジアミド(開始温度165~175℃)、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール(開始温度135~145℃)、2-フェニル-4,5-ビス(ヒドロキシメチル)イミダゾール(開始温度145~155℃)、2,4-ジアミノ-6-(2-メチル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン(開始温度110~120℃)、2,4-ジアミノ-6-(2-メチル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物(開始温度125~135℃)、2,4-ジアミノ-6-(2-ウンデシル-1-イミダゾリルエチル)-1,3,5-トリアジン(開始温度115~125℃)などが挙げられる。これらの潜在性エポキシ硬化剤の添加量は、エポキシ樹脂に対して2~12重量%の範囲にあるのが好ましい。2重量%より少ないと硬化不足であるし、12重量%を超えると硬化しすぎて脆くなり好ましくない。また、潜在性と反応開始温度の条件が伴えば、フェノール系硬化剤及び硬化促進剤を使用することもできる。例えば、フェノールノボラック樹脂、アルキルフェノールノボラック樹脂と硬化促進剤としてイミダゾール系化合物、有機ホスフィン

系化合物、具体的にはテトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート等が挙げられる。添加量としては、エポキシ樹脂のエポキシ基に対してフェノール性水酸基が0.6~1.0当量の範囲に、硬化促進剤は両樹脂総量の0.5~2重量%なるように調整される。さらに、上記の各種潜在性エポキシ硬化剤は単独あるいは2種以上組み合わせて使用したり、公知慣用の硬化促進剤を併用することもできる。

【0014】接着フィルムの機械的強度、可とう性を向上させ、取り扱いを容易にするのに(D)成分として「重量平均分子量5,000~100,000の範囲にあるバインダーポリマー」が必要となる。重量平均分子量が5,000未満であると機械的強度、可とう性向上の効果が発揮されないし、100,000を超えると有機溶剤への溶解性、エポキシ樹脂との相溶性が悪くなり使用できなくなる。添加量は5~50重量%の範囲にあるのが好ましい。5重量%未満であると機械的強度、可とう性向上の効果が発揮されないし、50重量%を超えると熱流動性が悪くなり好ましくない。本成分を含有すれば、熱流動性の抑制が可能となるので、ラミネート温度以上の軟化点を有する多官能エポキシ樹脂は必須でなくなる。また、バインダーポリマーには、フィルム製造時の乾燥工程において支持フィルムへのハジキ防止の効果もある。具体的には、(臭素化)フェノキシ樹脂、ポリアクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリシアネート樹脂、ポリエステル樹脂、熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂等が挙げられ、これらを2種以上組み合わせて使用することも可能である。

【0015】接着フィルムを加熱硬化した後、該フィルム表面に湿式粗化である酸化剤による化学薬品処理を効率的に行うためには、(E)成分として酸化剤に可溶性のゴム成分、アミノ樹脂、無機フィラー、有機フィラーの中から選ばれた少なくとも一種の粗化成分が必要である。ゴム成分の例としては、ポリブタジエンゴム、エポキシ変性、ウレタン変性、(メタ)アクリロニトリル変性等の各種変性ポリブタジエンゴム、さらにはカルボキシ基を含有した(メタ)アクリロニトリル・ブタジエンゴムやアクリルゴム分散型エポキシ樹脂等が挙げられる。アミノ樹脂としては、メラミン樹脂、グアニジン樹脂、尿素樹脂やこれらのアルキルエーテル化樹脂などが挙げられる。無機フィラーとしては炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化マグネシウム等が、有機フィラーとしては粉体エポキシ樹脂、架橋アクリルポリマーの他、上記アミノ樹脂を熱硬化させた後微粉碎したものが挙げられる。これらの粗化成分は樹脂組成物中、5~40重量%の範囲であることが重要である。5重量%未満であると粗化性が不十分であるし、40重量%を超えると電気特性、耐薬品性、耐熱性が悪く層間絶縁材として実用に耐えるものではない。また、(F)成分として無電解メッキ触媒を含む場合には、湿式メッキに適し

たアディティブ用接着フィルムとすることができる。無電解メッキ触媒としては、パラジウム、金、白金、銀、銅、ニッケル、コバルト、スズなどの金属微粉末及び／又はこれらのハロゲン化物、酸化物、水酸化物、硫化物、過酸化物、アミン塩、硫酸塩、硝酸塩、有機酸塩、有機キレート化合物などの微粉末が挙げられる。また、これらを各種の無機成分に吸着させたものでもよい。この際の無機成分としては、既述のもの他アルミナ、カーボンなど、微粉末であればどのようなものでもよい。微粉末の大きさとしては、平均粒子径が0.1～50  $\mu\text{m}$ の範囲にあるのが好ましい。これらの中から選ばれた少なくとも一種の無電解メッキ触媒の配合量は、樹脂組成物中、0.05～3重量%の範囲とする。

【0016】このような粗化成分、無電解メッキ触媒の上限値を取り除いたものとして、下記成分、

(a) 1分子中に2個以上のエポキシ基を有する多官能エポキシ樹脂

(b) エポキシ硬化剤

(c) 酸化剤に可溶性のゴム成分、アミノ樹脂、無機フィラー、有機フィラーの中から選ばれた少なくとも一種の粗化成分を必須としてなる常温固形の粗化性樹脂組成物と既述の本発明の樹脂組成物とを重ねて形成した2層構造を有する多層プリント配線板用層間接着フィルム、さらに(c)成分の代わりに、

(d) 金属、金属化合物及び／又は無機成分にそれらを吸着させたものの中から選ばれた少なくとも一種の無電解メッキ触媒を必須成分とする常温固形のアディティブ用樹脂組成物と既述の本発明の樹脂組成物とを重ねて形成した2層構造を有する多層プリント配線板用層間接着フィルムがある。これにより、簡易に酸化剤による表面粗化性及び／又は湿式メッキ性と、層間絶縁材としての信頼性を兼ね備えたものとしてすることができる。該粗化性樹脂組成物又はアディティブ用樹脂組成物の厚みは、フィルム全厚の半分未満であって1～15  $\mu\text{m}$ の範囲であるのが、フィルムの可とう性、ファインパターン化、層間絶縁信頼性の面から好ましい。(a)成分に用いられる多官能エポキシ樹脂としては液状、固形を問わず既述のものが、エポキシ硬化剤としては、アミン系、グアニジン系、イミダゾール系、酸無水物系硬化剤又はこれらのエポキシアダクトなど公知慣用のものが使用できる。粗化成分は前述の(E)成分と同じものを5重量%以上、無電解メッキ触媒は前述の(F)成分と同じものを0.05重量%以上使用できる。

【0017】本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムはベースフィルムを支持体として所定の有機溶剤に溶解した樹脂ワニス塗布後、加熱及び／又は熱風吹き付けにより溶剤を乾燥させて常温固形の樹脂組成物とし、作製することができる。支持ベースフィルムとしては、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポ

リカーボネート、さらには離型紙や銅箔、アルミニウム箔の如き金属箔などが挙げられる。支持ベースフィルムの厚みとしては10～150  $\mu\text{m}$ が一般的である。なお、支持フィルムにはマッド処理、コロナ処理の他、離型処理を施してあってもよい。有機溶剤としては、通常溶剤、例えばアセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、カルビトールアセテート等の酢酸エステル類、セロソルブ、ブチルセロソルブ等のセロソルブ類、カルビトール、ブチルカルビトール等のカルビトール類、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素の他、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドンなどを単独又は2種以上組み合わせて使用することができる。なお、残留有機溶剤量は200℃に保持された乾燥機中にて30分乾燥した時の、乾燥前後の重量減少率で規定した。

【0018】常温固形の樹脂組成物の厚みはラミネートされる内層回路基板の導体厚以上で、内層回路パターンの残銅率、板厚、スルーホール径、表面ビアホール径、穴数と絶縁層厚みの設定値により異なるが、導体厚+(10～120)  $\mu\text{m}$ の範囲であるのが一般的である。板厚が厚く、スルーホールの樹脂充填体積が大きい場合には厚めの樹脂組成物が必要になる。このようにして得られる常温固形の樹脂組成物と支持ベースフィルムとからなる本発明の接着フィルムは、そのまま又は樹脂組成物の他の面に保護フィルムをさらに積層し、ロール状に巻きとって貯蔵される。保護フィルムとしては、支持ベースフィルムと同じくポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、さらには離型紙などが挙げられる。保護フィルムの厚みとしては10～100  $\mu\text{m}$ が一般的である。なお、保護フィルムにはマッド処理、エンボス加工の他、離型処理を施してあってもよい。該樹脂組成物は後に述べるようにラミネート時に樹脂のシミ出しが生じるので、ロールの両端あるいは片端に樹脂のない支持ベースフィルム部分を5mm程度以上設けてあれば、ラミネート部の樹脂付着防止、支持ベースフィルムの剥離が容易になるなどの利点もある。

【0019】次に、本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムを用いた多層プリント配線板及びその製造法について、図面を参照しながら説明する。本発明の接着フィルムをパターン加工された内層回路基板に貼り合わせる際には、前記保護フィルムが存在している場合には保護フィルムを除去後、支持ベースフィルム側から常温固形の樹脂組成物を加圧、加熱しながらラミネートする(図1)。ラミネート時の樹脂流れが内層回路の導体厚以上であって、かつ内層回路のスルーホール深さの半分及び／又は表面ビアホール深さ以上である条件でラミネートすることにより、内層回路パターンの被覆と



スルーホール及び／又は表面ビアホール内の樹脂充填を同時に一括して行うことができる。なお、内層回路基板としては、ガラスエポキシや金属基板、ポリエステル基板、ポリイミド基板、熱硬化型ポリフェニレンエーテル基板等を使用することができ、回路表面は予め粗化処理されてあってもよい。ラミネートは減圧下、パッチ式であってもロールでの連続式であってもよく、両面同時にラミネートするのが好ましい。上記の如きラミネート条件は、本発明の常温固形の樹脂組成物の熱時溶融粘度、厚さと内層回路基板のスルーホール径、深さ及び／又は表面ビアホール径、深さにより異なるが、一般的に圧着温度が70～200℃、圧着圧力が1～10 kgf/cm<sup>2</sup>であって、20 mmHg以下の減圧下で積層する。スルーホール径が大きく深い、つまり板厚が厚い場合には樹脂組成物が厚く、高温及び／又は高压でのラミネート条件が必要になる。一般的に板厚は1.4 mm程度、スルーホール径は1 mm程度までが良好に樹脂充填できる。また、ラミネート後の樹脂組成物の表面平滑性は支持ベースフィルムが厚いほど優れるものの、回路パターン間にボイド無く樹脂を埋め込むには不利となるので、支持ベースフィルムは導体厚±20 μmであるのが好ましい。しかし、内層回路の導体厚が厚いためパターン上の樹脂の表面平滑性や厚みが十分でなかったり、スルーホール、表面ビアホールの径が大きく深い穴上に凹みを生じるような場合には、その上にさらに本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムをラミネートすれば各種の導体厚、板厚に対応することが可能である。ラミネート後は、室温付近にまで冷却してから支持ベースフィルムを剥離する。

【0020】多層プリント配線板用層間接着フィルムを内層回路基板上にラミネートした後(図2)、必要により熱硬化させた樹脂組成物のさらにその上層に接着剤付き銅箔又は銅箔を加熱積層し、一体化させ多層プリント配線板を製造することができる。加熱硬化の条件は内層回路基板の材料の種類、接着剤付き銅箔を使用する場合にはその硬化温度にもよるが、120～200℃で20～90分の範囲で選択される。

【0021】さらに、請求項6又は8記載の多層プリント配線板用層間接着フィルムにあっては粗化成分を含む樹脂組成物又は無電解メッキ触媒を含む樹脂組成物が外側になるよう(図3、4)、本発明の接着フィルムを上記同様パターン加工された内層回路基板上にラミネートする。その後必要により熱硬化させ、所定のスルーホール及び／又はビアホール部にレーザー及び／又はドリルによる穴開けを行い、必要に応じて該樹脂組成物表面を乾式及び／又は湿式法により粗化する。次いで導体層を乾式及び／又は湿式メッキにより形成して多層プリント配線板を製造することができる。熱硬化の条件は120～200℃で10～90分の範囲で選択される。樹脂組成物表面の乾式粗化法としては、バフ、サンドブラスト

等の機械的研磨やプラズマエッチング等が挙げられる。一方、湿式粗化法としては過マンガン酸塩、重クロム酸塩、オゾン、過酸化水素／硫酸、硝酸等の酸化剤など化学薬品処理が挙げられる。酸化剤に可溶性の粗化成分を含む接着フィルム又は粗化性樹脂組成物が表面に形成された2層構造の接着フィルムを貼り合わせた場合は、酸化剤による粗化処理を効率的に行うことができる。このように必要により樹脂組成物表面に凸凹のアンカーを形成した後、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等の乾式メッキ及び／又は無電解、電解メッキ等の湿式メッキにより導体層を形成する。この時導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成し、無電解メッキのみで導体層を形成してもよい。特に樹脂組成物中に無電解メッキ触媒を含む場合には無電解メッキを直接行うことができ、本アディティブ法に適している。このように導体層が形成された後、130～200℃で10～60分アニール処理することにより、熱硬化性樹脂の硬化が進行し導体層のピール強度をさらに向上させることもできる。

【0022】本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムを使用した場合、得られる多層プリント配線板は表面平滑性に優れるので、上記の如き製造法を複数回繰り返して、ビルドアップ層を多段に積層して多層プリント配線板を製造することもできる。

【0023】

【実施例】以下に製造例、実施例及び比較例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。評価方法は下記によった。

<スルーホール1/2深さ流れ性、スルーホールの埋め込み性、ビアホールの埋め込み性、回路間導体厚の埋め込み性>断面の樹脂形状観察による。「良好」とはホール内又は回路間が樹脂で充填されていた状態を示す。

<回路上平面平滑性>IPC規定のA、Bクーポンの回路上の表面粗さをJIS B 0601に準拠し測定した。

<ハンダ耐熱性>260度Cのハンダ浴中に60秒間浸析した後これを取り上げ、ハンダ状況を目視測定した。

「良好」とはハンダ状況に異常のないことを示す。

【0024】

【実施例1】(A)成分として液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量185、油化シェルエポキシ(株)製エピコート828EL)30重量部(以下、配合量は全て重量部で表す)、(B)成分としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量2000、軟化点124℃、大日本インキ化学(株)製エピクロン7051)20部、さらに臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量499、軟化点75℃、臭素含有量21重量%、東都化成(株)製YDB-500)40部とをメチルエチルケトン(以下、MEKと記す)に攪拌しながら加熱溶解させ、そこへ(C)成分のエポキシ硬化剤として2、4-ジアミノ-6-(2-メチル-



1-イミダゾリルエチル)-1、3、5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物4部、さらに微粉碎シリカ2部、三酸化アンチモン4部を添加し樹脂組成物ワニスを作製した。そのワニスを厚さ30 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレート（以下、PETと記す）フィルム上に、乾燥後の厚みが50 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~100℃で10分乾燥させ、接着フィルムを得た（残留溶剤0.5重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0025】

【実施例2】（A）成分として液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製エピコート828EL）20部、（B'）成分として臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂（東都化成（株）製YDB-500）20部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（エポキシ当量215、軟化点78℃、大日本インキ化学（株）製エピクロンN-673）20部、（E）成分として末端エポキシ化ポリブタジエンゴム（ナガセ化成工業（株）製デナレックスR-45EPT）15部とをMEKに攪拌しながら加熱溶解させ、そこへ（D）成分の臭素化フェノキシ樹脂ワニス（不揮発分40重量%、臭素含有量25重量%、溶剤組成、キシレン：メトキシプロパノール：メチルエチルケトン=5：2：8、東都化成（株）製YPB-40-PXM40）50部、

（C）成分のエポキシ硬化剤として2、4-ジアミノ-6-（2-メチル-1-イミダゾリルエチル）-1、3、5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物4部、さらに微粉碎シリカ2部、三酸化アンチモン4部、（E）成分の炭酸カルシウム5部を添加し樹脂組成物ワニスを作製した。そのワニスを厚さ38 $\mu$ mのPETフィルム上に、乾燥後の厚みが70 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~120℃で12分乾燥させ、接着フィルムを得た（残留溶剤2重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0026】

【実施例3】実施例2記載の樹脂組成物ワニスを厚さ50 $\mu$ mのPETフィルム上に、乾燥後の厚みが100 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~120℃で15分乾燥させ、接着剤フィルムを得た。（残留溶剤4重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0027】

【実施例4】（a）成分として臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂（東都化成（株）製YDB-500）50部、（c）成分として末端エポキシ化ポリブタジエンゴム（ナガセ化成工業（株）製デナレックスR-45EPT）25部とをMEKに攪拌しながら加熱溶解させ、

そこへ（b）成分のエポキシ硬化剤として2-エチル-4-メチルイミダゾール3部、さらに微粉碎シリカ2部、（c）成分の炭酸カルシウム20部を添加し樹脂組成物ワニスを作製した。そのワニスを厚さ38 $\mu$ mのPETフィルム上に、乾燥後の厚みが5 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~100℃で5分乾燥、半硬化させ粗化性樹脂組成物を形成した（残留溶剤0.1重量%未満）。この上にさらに、実施例1の樹脂組成物ワニスを乾燥後の厚みが60 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~100℃で12分乾燥させ、2層構造の樹脂組成物からなる接着フィルムを得た（残留溶剤1.5重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0028】

【実施例5】（D）成分として熱硬化型アリル化ポリフェニレンエーテル樹脂45部、ジアリルフタレートモノマー15部、（A）成分として液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製エピコート828EL）10部、（B'）成分としてクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（大日本インキ化学（株）製エピクロンN-673）20部とをMEKに攪拌しながら加熱溶解させ、そこへ（C）成分のエポキシ硬化剤としてジシアンジアミド2部、さらに有機過氧化物（日本油脂（株）製、パーブチルP）0.5部、微粉碎シリカ2部、シリコン系レベリング剤0.5部を添加してなる樹脂組成物ワニスを作製した。一方、実施例4と同様にPETフィルム上に厚さ5 $\mu$ mの粗化性樹脂組成物を形成した。この上にさらに、上記の樹脂組成物ワニスを乾燥後の厚みが70 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~100℃で12分乾燥させ、2層構造の樹脂組成物からなる接着フィルムを得た（残留溶剤2.5重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0029】

【実施例6】（a）成分として液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製エピコート828EL）10部、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂（東都化成（株）製YDB-500）60部をMEKに攪拌しながら加熱溶解させ、そこへ（b）成分のエポキシ硬化剤として2-エチル-4-メチルイミダゾール3部、さらに微粉碎シリカ2部、（d）成分のパラジウム及び塩化パラジウムの混合微粉末2部を添加し樹脂組成物ワニスを作製した。そのワニスを厚さ38 $\mu$ mのPETフィルム上に、乾燥後の厚みが5 $\mu$ mとなるようにローラーコーターにて塗布、80~100℃で5分乾燥、半硬化させ粗化性樹脂組成物を形成した（残留溶剤0.1重量%未満）。この上にさらに、実施例1の樹脂組成物ワニスを乾燥後の厚みが60 $\mu$ mとなるように

ローラーコーターにて塗布、80～100℃で12分乾燥させ、2層構造の樹脂組成物からなる接着フィルムを得た（残留溶剤1.5重量%）。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0030】

【製造例1】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例1で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度100℃、圧力3kgf/cm<sup>2</sup>、速度30cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度80℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、5秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し、その上に市販の接着剤付き銅箔を貼りあわせ170℃で60分間、一体硬化させて4層プリント配線板を得た。その後、所定のスルーホール、ビアホール部等にドリル及び／又はレーザーにより穴開けを行い、無電解及び／又は電解メッキサブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。得られたプリント配線板を260℃で60秒間はんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0031】

【製造例2】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例2で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度110℃、圧力3kgf/cm<sup>2</sup>、速度30cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度85℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、5秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し150℃で30分間熱硬化させ、所定のφ0.10ビアホール部にCO<sub>2</sub>レーザーにより穴開けを行った。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で樹脂組成物表面を粗化処理し、全面に無電解及び／又は電解メッキにより導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。その後、導体の密着強度を安定化させるため150℃で30分アニール処理した。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間はんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0032】

【製造例3】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例3で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度115℃、圧力3kgf/cm<sup>2</sup>、速度25cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度90℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、6秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを

剥離し150℃で30分間熱硬化させた。その後、所定のφ0.15ビアホール部にCO<sub>2</sub>レーザーにより穴開けを行った。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で樹脂組成物表面を粗化処理し、さらに導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ、アディティブ法に従って4層プリント配線板を得た。その後、導体の密着強度を安定化させるため150℃で60分アニール処理した。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間はんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0033】

【製造例4】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例4で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度100℃、圧力3kgf/cm<sup>2</sup>、速度30cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度80℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、5秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し、170℃で30分間熱硬化させた。その後、所定のスルーホール、ビアホール部等にドリル及び／又はレーザーにより穴開けを行った。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で樹脂組成物表面を粗化処理し、全面に無電解及び／又は電解メッキにより導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間はんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0034】

【製造例5】表1に示すポリフェニレンエーテル内層回路基板に、実施例5で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度120℃、圧3kgf/cm<sup>2</sup>、速度35cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度95℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、6秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し、180℃で60分間熱硬化させた。その後、所定のスルーホール、ビアホール部等にドリル及び／又はレーザーにより穴開けを行った。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で樹脂組成物表面を粗化処理し、さらに導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ、アディティブ法に従って4層プリント配線板を得た。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間はんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0035】

【製造例6】製造例2で得られた4層プリント配線板、板厚0.9mm、導体厚25μm、φ0.10表面ビアホ

ールを有する内層回路基板に、実施例2で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。深さ50 $\mu$ m程度の表面ビアホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度110℃、圧力1.5kgf/cm<sup>2</sup>、速度25cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度85℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、5秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し、150℃で30分間熱硬化させた。その後、所定の $\phi$ 0.10ビアホール部等にCO<sub>2</sub>レーザーにより穴開けを行い、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で樹脂組成物表面を粗化处理し、全面に無電解及び／又は電解銅メッキにより導体層を形成した。その後、サブトラクティブ法に従ってパターンを形成し、150℃で30分アニール処理して6層プリント配線板を得た。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間のはんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0036】

【製造例7】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例2で得られた接着フィルムを製造例2と同じく真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。PETフィルムを剥離し150℃で30分間熱硬化させた後、所定の $\phi$ 0.10ビアホール部にCO<sub>2</sub>レーザーにより穴開けを行った。次いで、その樹脂組成物上にスパッタリング法にて厚さ0.2 $\mu$ mの銅薄層を形成し、さらに電解銅メッキにより全面に導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。その後、導体の密着強度を安定化させるため150℃で30分アニール処理した。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間のはんだ付け処理し、はんだ耐熱性を観察したが異常はなかった。

#### 【0037】

【製造例8】表1に示すガラスエポキシ内層回路基板に、実施例6で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度100℃、圧力3kgf/cm<sup>2</sup>、速度30cm/分で気圧30mmHg以下であった。バッチ式の場合温度80℃、圧力1kgf/cm<sup>2</sup>、5秒プレスで気圧2mmHg以下であった。室温付近にまで放冷した後PETフィルムを剥離し、170℃で30分間熱硬化させた。その後、所定のスルーホール、ビアホール部等にドリル及び／又はレーザーにより穴開けを行った。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤でスミア除去し、さらに導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成させ、アディティブ法に従って4層プリント配線板を得た。導体のピール強度は1.0kg/cm以上であり、得られたプリント配線板を260℃で60秒間のはんだ付け処理し、はんだ耐熱

性を観察したが異常はなかった。

#### 【0038】

【比較実施例1、2】(A)成分の液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂の添加量を5部に減量する(比較実施例1)、又は120部に増量する(比較実施例2)以外は、実施例1と全く同様にして接着フィルムを得た(残留溶剤0.5重量%)。比較実施例1のフィルム(液状成分;7重量%)を可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったところ、接着層にクラックが入り、可とう性不足からフィルムとしての取り扱いが困難であった。比較実施例2のフィルム(液状成分;63重量%)は、室温での流動性が高くエッジフージョンによるシミ出しが生じており、フィルムとしての取り扱えるものではなかった。

#### 【0039】

【比較実施例3】(B)成分のビスフェノールA型エポキシ樹脂(大日本インキ化学(株)製エピクロン7051)全量を、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(東都化成(株)製YDB-500)に置き換え60部とする以外は、実施例1と全く同様にして接着フィルムを得た(残留溶剤0.5重量%)。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、樹脂部にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0040】

【比較実施例4】(E)成分の炭酸カルシウムを、50部に増量する以外は、実施例2と全く同様にして接着フィルムを得た(残留溶剤2重量%、(E)の粗化成分42重量%、無機成分36重量%)。このフィルムを可とう性評価のため180度の折り曲げを行ったが、接着層にクラック等の異常は全く無かった。

#### 【0041】

【比較製造例1】製造例1と同じガラスエポキシ内層回路基板に、比較実施例1で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。製造例1と同じラミネート条件である、連続式の場合ロール温度100℃、速度30cm/分、バッチ式の場合温度80℃では接着フィルムの樹脂組成物のラミネート温度は75℃未満であり、連続式の場合ロール圧力8kgf/cm<sup>2</sup>、バッチ式の場合圧力6kgf/cm<sup>2</sup>の最大値でもスルーホール内にボイドが残存しており、樹脂で充填することができなかった。

#### 【0042】

【比較製造例2】製造例1と同じガラスエポキシ内層回路基板に比較実施例3で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。製造例1と同じ条件では樹脂のしみだしが激しく、内層回路上に均一な樹脂厚でラミネートすることができなかった。また、加熱硬化中導体上に樹脂のハジキが発生し、さらに不均一な厚みとなった。

#### 【0043】

【比較製造例 3】製造例 2 と同じガラスエポキシ内層回路基板に比較実施例 4 で得られた接着フィルムを真空ラミネーターにより両面同時にラミネートした。スルーホール内に樹脂がボイド無く充填される良好な条件は、連続式の場合ロール温度 115℃、圧力 3kgf/cm<sup>2</sup>、速度 25cm/分で気圧 30mmHg 以下であった。バッチ式の場合温度 90℃、圧力 1kgf/cm<sup>2</sup>、6 秒プレスで気圧 2mmHg 以下であった。室温付近にまで放冷した後 PET フィルムを剥離し 150℃で 30 分間熱硬化させた。その後、所定の φ0.10 ビアホール部に CO<sub>2</sub> レーザーにより穴開けを行ったものの、ビア開口部 0.10mm 程度に対して底部が半分も無く、かつビア側壁がガタガタであり信頼性のあるメッキを付けることができなかった。\*

\* また、UV レーザーでも φ0.10 ビアホールの穴開けを試みたが、実施例 2 のフィルムと比較してビア側壁の状態が汚ない上に加工時間が長くなった。次いで、過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で接着剤表面を粗化処理し、全面に無電解及び/又は電解メッキにより導体層を形成した後、サブトラクティブ法に従って 4 層プリント配線板を得た。導体のピール強度は 1.0kg/cm 以上であったが、プリント配線板を 260℃で 60 秒間はん付け処理し、はん耐熱性を観察したところ膨れ、導体剥がれ等の異常が見られた。

【0044】

【表 1】

製造例	1	2	3	4	5	6	7	8	比較1	比較2	比較3
使用した内層回路基板											
基板厚さ (mm)	0.6	0.8	1	0.6	0.8	0.9	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8
回路導体厚さ (μm)	30	30	45	35	45	25	30	35	30	30	30
スルーホール (孔径mm)	0.3	0.3&0.6	0.3&0.6	0.3&0.6	0.3&0.6	無	0.3&0.6	0.3&0.6	0.3	0.3	0.3&0.6
ビアホール	無	無	無	無	無	有り	無	無	無	無	無
使用した常温固形の樹脂組成物											
フィルムの製造 (実施例No)	1	2	3	4	5	2	2	6	比較1	比較3	比較4
フィルム厚さ (μm)	50	70	100	65	75	70	70	65	50	50	70
支持ベースフィルム材質 (μm)	PET(30)	PET(38)	PET(50)	PET(38)	PET(38)	PET(38)	PET(38)	PET(38)	PET(30)	PET(30)	PET(38)
プリント配線板											
加工程	4層	4層	4層	4層	4層	6層	4層	4層	製造不可	製造不可	4層
スルーホール1/2深さ流れ性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	不良	良好	良好
スルーホールの埋込性(0.3mm)	良好	良好	良好	良好	良好	不実施	良好	良好	不良	良好	良好
(0.6mm)	不実施	良好	良好	良好	良好	不実施	良好	良好	不実施	不実施	良好
ビアホールの埋込性	不実施	不実施	不実施	不実施	不実施	良好	不実施	不実施	不実施	不実施	不実施
回路間の導体厚の埋込性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	不良	不良	良好
回路上面平滑性 (μm)	±3以内	±3以内	±3以内	±3以内	±3以内	±3以内	±3以内	±3以内	ボイド有り	回路露出	不実施
ハンダ耐熱性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	不実施	不実施	膨れ、剥がれ

【0045】実施例 1～6、製造例 1～8 の結果から、本発明の方法に従えば内層回路パターンの被覆とスルーホール及び/又は表面ビアホール内の樹脂充填を同時に一括して行うことができ、さらにこれを用いて生産性良く多層プリント配線板を製造できることは明らかである。一方、本発明のエポキシ樹脂組成物については、比較実施例 1 及び 2 の結果からフィルムとして取り扱うには、液状成分が樹脂組成物中 10～55 重量%の範囲にあることが重要であることがわかる。また、比較製造例 1 の結果から樹脂組成物中ラミネート温度より低い軟化点を有する樹脂が 10 重量%未満ではラミネート圧力を強くしても、スルーホール内に樹脂をボイド無く埋め込むことが困難であるし、比較製造例 2 のようにラミネート時に熱流動性を抑制する成分がないと良好なラミネートを行うことはできなかった。比較製造例 3 のように耐熱性、耐薬品性の悪い粗化成分を 40 重量%以上含む場合は、メッキ導体のピール強度は出ても層間絶縁材として実用に耐えうるものではなかった。さらに、無機成分が 30 重量%を越えると CO<sub>2</sub> レーザー、UV レーザーともに 100 μm 以下の小径ビアでは形状が悪くなり接続信頼性に問題が生じる上に、レーザー加工速度を落とすなどレーザー穴開け性に劣っていた。ただし、粗化成分を 40 重量%以上含有する粗化性樹脂組成物であっても、実施例 4 又は 5 のように 2 層構造を有する接着フィルムとすれば、ピール強度と信頼性を簡易に両立することが可能となることがわかった。

【0046】

【発明の効果】本発明の方法に従うと、内層回路の埋め込み性と表面平滑性に優れた多層プリント配線板用層間接着フィルムを作製することができ、さらにこれを用いてビルドアップ方式で生産性良く多層プリント配線板を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】支持ベースフィルム上に形成された本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムが回路パターン及びスルーホールを有する内層回路基板上に埋め込まれている様子を示す。

【図 2】図 1 の工程後多層プリント配線板用層間接着フィルムが内層回路基板に埋め込まれ、支持ベースフィルムが剥がされた状態であり、この後銅箔又は導体層をメッキで形成する前段階の様子を示す。

【図 3】支持ベースフィルム上に形成された粗化性樹脂組成物又はアディティブ用樹脂組成物と多層プリント配線板用層間接着フィルムが回路パターン及びスルーホールを有する内層回路基板上に埋め込まれている様子を示す。

【図 4】図 3 の工程後多層プリント配線板用層間接着フィルムが内層回路基板に埋め込まれ、支持ベースフィルムが剥がされた状態であり、この後銅箔又は導体層をメッキで形成する前段階の様子を示す。

【符号の説明】

1 支持ベースフィルム

2 本発明の多層プリント配線板用層間接着フィルムに  
おける常温固形の樹脂組成物

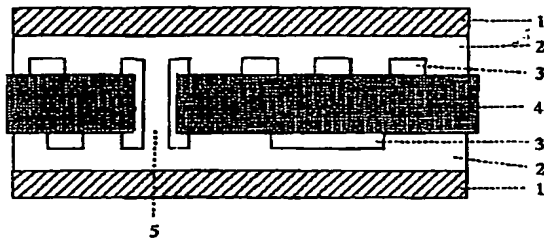
3 内層導体層

\* 4 内層回路基板

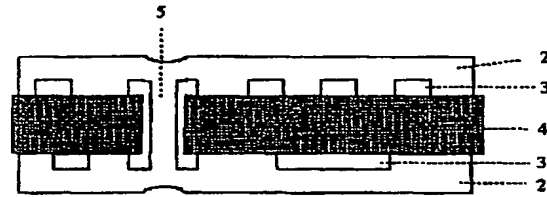
5 スルーホール

\* 6 粗化性樹脂組成物又はアディティブ用樹脂組成物

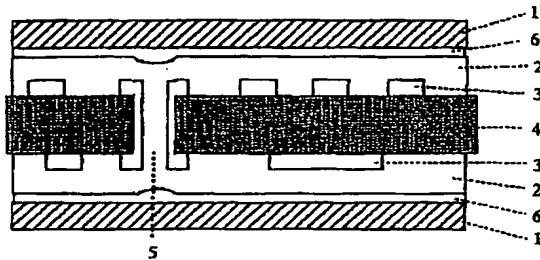
【図 1】



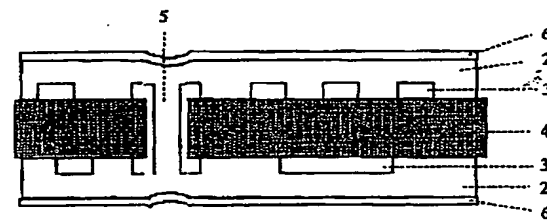
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 8 L 63/00

C 0 9 J 7/02

識別記号

F I

C 0 8 L 63/00

C 0 9 J 7/02

A

Z